



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 08 451 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
B 62 B 1/18
B 62 D 51/04

②① Aktenzeichen: 100 08 451.6
②② Anmeldetag: 23. 2. 2000
④③ Offenlegungstag: 30. 8. 2001

DE 100 08 451 A 1

⑦① Anmelder:
Bercher, Willi, 79802 Dettighofen, DE

⑦④ Vertreter:
Dipl.-Ing. Gregor Schuster, Dr.-Ing. Hartmut
Schnabel, Dipl.-Phys. Silvia Lucht, 70174 Stuttgart

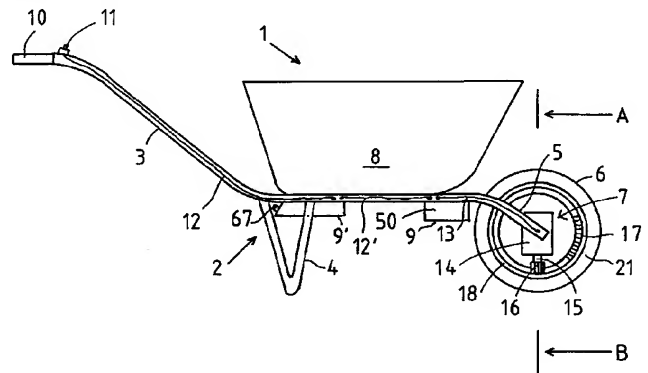
⑦② Erfinder:
Bercher, Josef, 79802 Dettighofen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 31 33 922 C2
DE 197 23 973 A1
DE 196 23 001 A1
DE 298 08 122 U1
DE 298 03 692 U1
DE 94 22 016 U1
DE 88 11 809 U1
GB 14 80 028
US 53 05 843 A
US 44 27 084
US 38 96 892
US 22 53 288
EP 09 13 311 A1
EP 08 67 353 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Schubkarren mit einem elektrischen Antrieb zur Schubkraftunterstützung

⑤⑦ Es wird ein Schubkarren (1) mit einem elektrischen Antrieb zur Schubkraftunterstützung vorgeschlagen, bei dem zur Verbesserung dessen Handhabung der elektrische Antrieb als in einem Rad (6) angeordneter Radnabenantrieb (7) ausgebildet ist.



DE 100 08 451 A 1

Die Erfindung geht aus von einem Schubkarren mit einem elektrischen Antrieb zur Schubkraftunterstützung nach der Gattung des Hauptanspruches.

Aus der DE-PS 31 33 922 ist ein derartiger Schubkarren mit einem auf einem schwenkbaren Rahmen montierten Elektromotor bekannt. Der Rahmen ist auf der Unterseite der Wanne des Schubkarrens angebracht und kann mittels eines an der Rückwand der Wanne angeordneten Hebels derart verschwenkt werden, dass wechselweise eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Motor und dem Laufrad des Schubkarrens hergestellt oder wieder getrennt werden kann. Eine Einstellbarkeit des Drehmomentes oder des Übersetzungsverhältnisses der Vorrichtung zur Kraftübertragung zwischen dem Motor und dem Laufrad ist hierbei nicht vorgesehen. Außerdem sind diese Vorrichtung und auch der Rahmen zur Halterung des Motors unverkleidet und somit ungeschützt dem Schmutz und weiteren zu Defekten dieser Anordnung führenden Einflüssen ausgesetzt. Weiterhin ist an der Rückwand des bekannten Schubkarrens eine Elektrobatterie befestigt, was dazu beiträgt, dass der Massenschwerpunkt des Antriebes zur Schubkraftunterstützung und damit des gesamten Schubkarrens sehr hoch liegt.

Die Erfindung und ihre Vorteile

Der erfindungsgemäße Schubkarren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruches hat demgegenüber den Vorteil, dadurch eine verbesserte Handhabung zu bieten, dass dessen Antrieb keine Angriffsfläche für Beschädigung oder Verschmutzung bietet, dass der Massenschwerpunkt des Antriebes und damit des gesamten Schubkarrens relativ niedrig und nahe dem Antriebsrad liegt und dass das vom Antrieb erzeugte Drehmoment den gegebenen Anforderungen entsprechend einstellbar ist.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Steuerelement als Drehgriff ausgebildet, wobei das vom Radnabenantrieb zur Schubkraftunterstützung zu erzeugende Drehmoment durch Drehung des Drehgriffs einstellbar ist. Ein mit einem Drehgriff als Steuerelement ausgerüsteter Schubkarren erlaubt die anforderungsgemäße Einstellung des vom Radnabenantrieb zu erzeugenden Drehmomentes, ohne dass die Hand oder einzelne Finger der Hand vom Griff gelöst werden müssen.

In weiteren vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung ist das Steuerelement als ein mit einem Finger einer Hand, insb. mit einem Daumen, bedienbares Schiebe- oder Drehpotentiometer ausgebildet, das nahe einem am Ende der Deichsel angeordneten Handgriff angeordnet ist und womit eine Schaltung ansteuerbar ist, die die Versorgungsspannung für den Radnabenantrieb taktweise mit einem vom zu erzeugenden Drehmoment abhängigen Takt-Pausen-Verhältnis unterbricht. Hierdurch ergeben sich sehr bedienungsfreundliche Möglichkeiten, die vom Radnabenantrieb zu erbringende Schubkraftunterstützung den gegebenen Anforderungen anzupassen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Steuerelement als Schiebegriff ausgebildet, der eine auf dem Ende der Deichsel gegen die Kraft einer Feder axial verschiebbar gelagerte Griffhülse mit einem daran befestigten Kontaktelement aufweist, das in Abhängigkeit der Schiebestellung der Griffhülse die mit dem Kontaktelement elektrisch verbundene Batterie durch Kontaktieren von einzelnen Schaltkontakten derart mit zwischen den Schaltkontakten und dem Radnabenantrieb geschalteten

Anlasswiderständen verbindet, dass damit der wirksame Widerstandswert der Anlasswiderstände und damit das vom Radnabenantrieb erzeugte Drehmoment in Abhängigkeit von der Schiebestellung der Griffhülse und damit von der von einer Bedienperson aufgebrachten Schubkraft einstellbar ist. Dies ermöglicht, dass mit wachsender von der Bedienperson aufgebrachter Schubkraft das vom Radnabenantrieb zum Zweck der Schubkraftunterstützung erzeugte Drehmoment automatisch vergrößert wird.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Radnabenantrieb als Gleichstrom-Reihenschluss-Motor mit einer in Reihe geschalteten Erregerwicklung ausgebildet, und sind Schalter vorgesehen, mit denen der Gleichstrom-Reihenschluss-Motor in einen ein Bremsmoment erzeugenden Generator umschaltbar ist, wobei die Erregerwicklung derart schaltbar ist, dass sie von der Batterie fremderregbar ist. Hierdurch ist es auf einfache Weise möglich, den Lauf eines beladenen Schubkarrens abzubremesen, wenn dieser einen Abhang hinuntergeschoben werden muss.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der über die Anlasswiderstände an die Batterie angeschlossene Gleichstrom-Reihenschluss-Motor zum Zweck des Umschaltens auf Generatorbetrieb von einem zwischen den Anlasswiderständen und der Batterie geschalteten Öffner von der Batterie und von einem zwischen der Erregerwicklung und dem Rotor des Gleichstrom-Reihenschluss-Motors geschalteten Öffner von der Erregerwicklung trennbar, und ist der Rotor des Gleichstrom-Reihenschluss-Motors über beidseitig des Rotors geschaltete Schließer auf einen Wärmeableitwiderstand schaltbar, wonach der Gleichstrom-Reihenschluss-Motor bei Einwirken eines äußeren Drehmomentes als Generator arbeitet, wenn die Erregerwicklung über einen Schließer an die Batterie angeschlossen ist. Zur Realisierung der aus zwei Öffnern und drei Schließern bestehenden Schalteranordnung reicht ein handelsüblicher Schütz mit zwei Aus- und drei Einschaltern aus, der zudem per Knopfdruck einfach zu bedienen ist.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Radnabenantrieb als Reluktanzmotor ausgebildet und von einem von der Batterie gespeisten Wechselrichter mit Wechselstrom ansteuerbar, dessen Frequenz zum Einstellen des vom Reluktanzmotor zu erzeugenden Drehmomentes veränderbar ist. Dieser auch als Einphasenwechselstrom-Asynchronmotor bezeichnete Antrieb zeichnet sich durch Wartungsfreiheit, durch niedrige Herstellungskosten und durch einen hohen Leistungsfaktor aus.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Radnabenantrieb mit dem Rad über eine Freilaufkupplung verbunden. Dies ermöglicht eine Verringerung des Verschleißes des Radnabenantriebes und auch eines ggf. in Kombination damit verwendeten Getriebes, wenn der Schubkarren bei ausgeschalteter elektrischer Schubkraftunterstützung auf herkömmliche Weise benutzt wird.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Radnabenantrieb mit dem Rad über eine Fliehkraftkupplung verbunden. Nach Abschalten des Radnabenantriebes kann hierdurch der Schubkarren in beide Richtungen frei bewegt werden, ohne dass sich der Antrieb hierbei mitdreht.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Radnabenantrieb mit dem Rad über ein Zahnradgetriebe verbunden, was bei gegebener Drehzahl des Antriebsmotors eine Vergrößerung des von der Kombination, Motor-Getriebe, erzeugten Drehmomentes bewirkt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Radnabenantrieb mit dem Rad über eine Ausrückkupplung verbunden, die eine Antriebswelle mit einer

gewindespindelartigen Verzahnung aufweist, auf der ein erstes Zahnrad mit einer hierzu analogen Innenverzahnung drehbar derart angeordnet ist, dass bei einer Rotation der Antriebswelle das sich zunächst nicht mitdrehende erste Zahnrad gegen die Kraft einer Feder in axialer Richtung verlagert ist, bis es mit einem zweiten mit dem Rad kraftschlüssig verbundenen Zahnrad in Eingriff kommt, und dass bei Stillstand der Antriebswelle das erste Zahnrad von der Kraft der Feder aus der kraftschlüssigen Verbindung mit dem zweiten Zahnrad ausrückbar ist. Bei eingeschaltetem Radnabenantrieb ergibt sich hierdurch eine sichere kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Antrieb und dem Rad des Schubkarrens, während die Ausrückkupplung bei abgeschaltetem Antrieb wie ein in beide Drehrichtungen wirkender Freilauf funktioniert.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beispielsbeschreibung, den Zeichnungen und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnungen

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schubkarren gemäß der Erfindung mit einem Radnabenantrieb,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Radnabenantrieb entlang der Linie AB in **Fig. 1**,

Fig. 3 einen Schnitt durch einen die Schubkraft eines Benutzers des Schubkarrens erfassenden und den Radnabenantrieb entsprechend ansteuernden Schiebegriff,

Fig. 4 einen Schaltplan eines über Anlasswiderstände angesteuerten Elektromotors des Radnabenantriebes,

Fig. 5 einen Schaltplan eines auf Generatorbetrieb umschaltbaren Elektromotors des Radnabenantriebes und

Fig. 6 einen Schnitt durch eine weitere Ausgestaltung des Radnabenantriebes mit einer Fliehkraftkupplung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In **Fig. 1** ist ein Schubkarren **1** mit einem Fahrgestell **2** dargestellt, das auf der einen Seite ein Paar Deichseln **3**, in der Mitte zwei Standstützen **4** und auf seiner anderen Seite eine Radgabel **5** zur Halterung eines Rades **6** mit einem elektrischen Radnabenantrieb **7** aufweist. Zwischen den Deichseln **3** und der Radgabel **5** ist auf dem Fahrgestell **2** eine Vorrichtung zur Aufnahme von zu transportierendem Material montiert, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Wanne **8** ausgebildet ist, womit insb. Flüssigkeiten oder Schüttgut transportiert werden können. Die Vorrichtung kann aber auch als Rahmen zur Beförderung von Steinen, Holzbalken oder anderen Feststoffen ausgebildet sein. Auf der Unterseite der Wanne **8** ist möglichst dicht am Rad **6** ein Gehäuse **9** vorzugsweise aus Blech angebracht, das der Aufnahme einer wiederaufladbaren in der Figur nicht dargestellten Batterie **50** zum Betrieb des Radnabenantriebes **7** dient, die bspw. als Ni-Ca-Batterie ausgebildet sein kann. Ein weiteres Gehäuse **9'** ist auf der dem Benutzer des Schubkarrens **1** zugewandten Hälfte der Unterseite der Wanne **8** derart angeordnet, dass eine daran angebrachte Ladezustandsanzeige **67** der Batterie **50** im Blickfeld des Schubkarrenbenutzers liegt. Je nach Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schubkarrens **1** dient das Gehäuse **9'** der Aufnahme weiter unter näher beschriebener Anlasswiderstände des Radnabenantriebes **7**, einer Elektronik zur Steuerung der von der Batterie **50** an den Radnabenantrieb **7** gelieferten elektrischen Energie oder aber eines Wechselrichters eines ebenfalls weiter unten näher erläuterten Reluktanzmotors. Die in

Gehäuse **9'** angeordnete Elektronik ist mit der Batterie **50** im Gehäuse **9** über eine Steuerleitung **12'** elektrisch verbunden. Letztlich weisen die beiden Deichseln **3** je einen an ihren Enden angeordneten Handgriff **10** auf, wobei nahe einem der Handgriffe **10** beim dargestellten Ausführungsbeispiel des Schubkarrens **1** ein Drucktaster **11** derart angebracht ist, dass er mit dem Daumen des Benutzers des Schubkarrens **1** leicht bedienbar ist.

Das Fahrgestell **2** besteht vorzugsweise aus einem rohrförmigen Material, das die Aufnahme von Steuerleitungen **12** zwischen dem Drucktaster **11**, bzw. zwischen speziell ausgebildeten und weiter unten näher erläuterten Steuerelementen und dem Gehäuse **9'**, die Aufnahme der Steuerleitung **12'** zwischen dem Gehäuse **9** und dem Gehäuse **9'** und die Aufnahme von Stromkabeln **13** zwischen dem Gehäuse **9** und dem Radnabenantrieb **7** ermöglicht. Ein Ausführungsbeispiel des Radnabenantriebes **7** ist in der Figur so dargestellt, wie er nach Entfernen der diesseitigen Radkappe in Erscheinung tritt. Zu sehen ist ein als Gleichstrom-Reihenschluss-Motor ausgebildeter Elektromotor **14**, der mit der Radgabel **5** fest verbunden ist und auf seiner aus der Unterseite herausragenden Antriebswelle **15** ein Ritzel **16** trägt, das in Eingriff mit einem Zahnkranz **17** steht, von dem der Übersichtlichkeit halber nur einige wenige Zähne in der Figur eingezeichnet sind. Der Zahnkranz **17** ist fest mit einer Felge **18** des Rades **6** verbunden, das, wie anhand von **Fig. 2** noch näher erläutert wird, drehbar auf der festen Achsverbindung zwischen Radgabel **5** und Elektromotor **14** gelagert ist.

Die in **Fig. 1** dargestellte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schubkarrens **1** weist den Drucktaster **11** zum Ein- und Ausschalten des Radnabenantriebes **7**, die im Gehäuse **9** gelagerte Batterie **50**, bspw. eine Ni-Ca-Batterie, und einen davon über das Stromkabel **13** angetriebenen Gleichstrom-Elektromotor **14** auf. Der Benutzer des Schubkarrens **1** wird nun, falls die von ihm aufzubringende Schubkraft seine Körperkraft überschreitet, weil der beladene Schubkarren **1** bspw. eine Steigung hinaufgeschoben werden muss, den Drucktaster **11** betätigen, wodurch der Elektromotor **14** eingeschaltet wird und über seine Antriebswelle **15**, über das Ritzel **16** und über den Zahnkranz **17** auf das Rad **6** ein Drehmoment ausübt, das auf den Schubkarren **1** zumindest einen Teil der vom Benutzer des Schubkarrens **1** aufzubringenden Schubkraft ausübt. Ohne Betätigung des Drucktasters **11** ist der Schubkarren **1** gemäß der Erfindung wie ein Schubkarren ohne elektromotorische Unterstützung zu benutzen.

Anstelle eines Handgriffes **10** mit Drucktaster **11** kann der erfindungsgemäße Schubkarren **1** auch mit einem Drehgriff incl. Steuerelektronik versehen sein, wie er bei Elektromotoren allgemein bekannter Stand der Technik ist und hier nicht näher erläutert wird. Hierdurch lässt sich das vom Elektromotor **14** erzeugte Drehmoment den gerade gegebenen Anforderungen gut anpassen. Die Steuerelektronik kann hierbei im Gehäuse **9'** untergebracht werden.

Weiterhin kann das vom Radnabenantrieb zu erbringende Drehmoment über ein Schiebe- oder ein Drehpotentiometer eingestellt werden, das nahe einem der Handgriffe **10** derart an der Deichsel **3** befestigt ist, dass es bevorzugterweise mit dem Daumen bedienbar ist. Elektrisch verbunden ist das Potentiometer über Steuerleitung **12** mit der im Gehäuse **9'** untergebrachten Steuerelektronik. Da auch diese Art der Steuerung elektrischer Motore aus dem Stand der Technik bspw. der elektrischen Bohrmaschinen oder der elektrischen Rollstühle bekannt ist, wird hier nicht näher darauf eingegangen.

Der Elektromotor **14** kann auch als schleifringloser Reluktanzmotor ausgebildet sein, der sich durch Wartungsfrei-

heit, niedrige Herstellungskosten und einen hohen Leistungsfaktor auszeichnet. Dessen Stator ist hierbei fest mit der Radgabel 5 und dessen Rotor, der in der Regel als unerregter ferromagnetischer Läufer ausgebildet ist, ist mit der Felge 18 des Rades 6 verbunden. Der zu diesem Betrieb erforderliche Wechselstrom wird aus dem von der Batterie gelieferten Gleichstrom unter Verwendung eines Wechselrichters gewonnen, der im Gehäuse 9' untergebracht ist, wobei wegen der Möglichkeit der elektronischen Regelung der Wechselstromfrequenz ein Anfahren des zu diesem Zweck mit einer Anlaufwicklung im Stator ausgerüsteten Reluktanzmotors unter Last ohne Getriebe möglich ist. Zudem ist über die Wechselstromfrequenz das erzeugte Drehmoment einstellbar. Der Rotor des Reluktanzmotors kann auch im spannungsfreien Zustand in beide Richtungen verschleißfrei gedreht werden, sodass ein damit ausgerüsteter Schubkarren nach Abschalten der Spannungsversorgung ohne elektrische Schubunterstützung auf herkömmliche Weise verwendbar ist, ohne hierbei einen Verschleiß des Elektromotors in Kauf nehmen zu müssen. Zudem übt ein spannungslos mitdrehender Reluktanzmotor keinerlei Bremswirkung aus, die die vom Schubkarrenbenutzer aufzubringen Schubkraft vergrößern würde.

Der in Fig. 2 dargestellte Schnitt entlang der Linie AB in Fig. 1 zeigt eine mögliche Ausgestaltung des Rades 6 mit Radnabenantrieb 7 im Detail. Hierbei bilden zwei Radkappen 19, 20 die Felge 18 zur Aufnahme eines Reifens 21 und umschließen einen Raum 22 zur Aufnahme des Elektromotors 14, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Gleichstrom-Reihenschluss-Motor ausgebildet ist. Auf seiner Unterseite ist dessen Antriebswelle 15 angeordnet, die das mit dem Zahnkranz 17 in Eingriff stehende Ritzel 16 trägt. Der Zahnkranz 17 ist fest mit der Radkappe 20 verbunden.

Der Elektromotor 14 ist über eine Befestigungsachse 23, 23' mit Außengewinde 24 fest mit der Radgabel 5 verbunden, wohingegen die beiden Radkappen 19, 20 über Kugellager 25, 26 drehbar auf der Befestigungsachse 23, 23' angeordnet sind, sodass das in Drehung versetzte Ritzel 16 über den Zahnkranz 17 das aus Radkappen 19, 20, Felgen 18 und Reifen 21 bestehende Rad 6 ebenfalls in Drehung versetzen kann. Von innen nach außen sind je eine Distanzscheibe 27, 27', je ein Kugellager 25, 26, je eine Distanzhülse 28, 28' und je eine Beilagscheibe 29, 29' auf jedem der fest mit dem Elektromotor 14 verbundenen Stummel 23, 23' der Befestigungsachse angeordnet und erlauben die Befestigung der von außen auf die Befestigungsachse 23, 23' aufgeschobenen Äste der Radgabel 5 mittels Muttern 30, 30' derart, dass sich eine mechanisch feste Verbindung zwischen dem Elektromotor 14 und der Radgabel 5 ergibt. Der rechte Stummel 23' der Befestigungsachse weist zudem eine Innenbohrung 31 auf, über die das aus einer Öffnung 32 der Radgabel 5 austretende Stromkabel 13 dem Elektromotor 14 zugeführt wird.

Zur Vergrößerung des vom Elektromotor 14 auf das Rad 6 übertragenen Drehmomentes ist zwischen Motor 14 und Antriebswelle 15 ein Getriebe mit einem Übersetzungsverhältnis von 3 zu 1 vorgesehen, das sich bei einer den vorliegenden Raumverhältnissen entsprechenden Dimensionierung des Elektromotors 14 und bei dem Erfordernis einer ausreichenden Schubkraftunterstützung beim Anschieben eines voll beladenen Schubkarrens als vorteilhaft erwiesen hat. Um bei Benutzung des Schubkarrens 1 bei ausgeschaltetem Motor 14 das Mitlaufen und damit den Verschleiß des Motors zu verringern, ist dem Getriebe zudem eine Freilaufkupplung nachgeschaltet, die öffnet, wenn deren Abtriebsseite eine höhere Drehgeschwindigkeit hat als bspw. wegen eines Stillstandes des Motors deren Antriebsseite, und die

automatisch eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Getriebe und der Antriebswelle 15 herstellt, wenn nach Einschalten des Elektromotors 14 die Drehgeschwindigkeit der mit dem Getriebe verbundenen Antriebsseite der Freilaufkupplung größer ist als die Drehgeschwindigkeit deren Abtriebsseite, die mit der Antriebswelle 15 verbunden ist. Da derartige Antriebsselemente aus dem Stand der Technik bekannt sind, sind sie in Fig. 2 durch das Kästchen 33 nur angedeutet.

Soll der Schubkarren 1 in beide Richtungen bewegt, d. h., sowohl geschoben als auch gezogen werden, ist es vorteilhaft, als Ersatz für die Freilaufkupplung eine Ausrückkupplung vorzusehen, bei der die Abtriebswelle des Getriebes mit einer gewindespindelartigen Verzahnung versehen ist, auf der ein erstes Zahnrad mit einer hierzu analogen Innenverzahnung drehbar derart angeordnet ist, dass bei einer Rotation der Abtriebswelle des Getriebes das sich zunächst nicht mitdrehende erste Zahnrad gegen die Kraft einer Feder eine axiale Verlagerung auf der Abtriebswelle erfährt, bis das erste Zahnrad in Eingriff mit einem zweiten fest auf der Antriebswelle 15 sitzenden Zahnrad kommt, sodass sich ein Kraftschluss zwischen Getriebe und Antriebswelle 15 ergibt. Bei Stillstand des Elektromotors 14 und damit der Abtriebswelle des Getriebes wird das erste Zahnrad von der Kraft der Feder wieder aus der kraftschlüssigen Verbindung mit dem zweiten Zahnrad ausgerückt, das sich somit gemeinsam mit der Antriebswelle 15 und dem damit verbundenen Schubkarrenrad in beide Drehrichtungen frei bewegen kann. Da dieses Antriebsselement insb. aus dem Stand der Technik der elektrischen Anlasser für kleinere Verbrennungsmotore bekannt ist, wird diese Kombination aus einem Getriebe und einer aus einem ersten axial verlagerbaren und einem zweiten fest sitzenden Zahnrad bestehenden Kupplung durch das Kästchen 33 nur angedeutet.

Fig. 3 zeigt einen Schiebegriff 34 mit einer auf dem Endstück der Deichsel 3 axial verschiebbar angeordneten Griffhülse 35. Zur Halterung des Schiebegriffs 34 ist in das Ende der rohrförmigen Deichsel 3 ein Stopfen 36 mit einer parallel zur Längsachse der Deichsel 3 liegenden Innenbohrung 37 mit einem Durchmesser eingesetzt, der dem Querschnittsdurchmesser einer in der Innenbohrung 37 verschiebbar gelagerten Halteachse 38 entspricht. Auf der der Deichsel 3 zugewandten Seite weist die Halteachse 38 ein scheibenförmiges Anschlagselement 39 auf, das ein Herausziehen der Halteachse 38 aus dem Stopfen 36 verhindert. Auf der anderen Seite der Halteachse 38 ist eine Abdeckscheibe 41 befestigt, die zudem mit dem der Deichsel 3 abgewandten Ende der Griffhülse 35 fest verbunden ist. Die Länge der Halteachse 38 ist so dimensioniert, dass sich für den Schiebegriff 34 ein für die nachfolgend näher erläuterte Aufgabe ausreichender Bewegungshub ergibt. In der in Fig. 3 eingezeichneten Ruheposition wird die Griffhülse 35 des Schiebegriffs 34 von einer zwischen der Abdeckscheibe 41 und dem Stopfen 36 angeordneten Feder 40 gehalten. Ein Verschieben des Schiebegriffs 34 in Richtung Deichsel 3 ist nur gegen die Kraft der Feder 40 möglich, die demgemäß entsprechend zu dimensionieren ist.

Auf der der Halteachse 38 abgewandten Seite des Anschlagselementes 39 ist eine Kontaktfeder 42 mit einer Kontaktzunge 43 befestigt, die in der durch die Ruheposition des Schiebegriffs 34 gemäß Fig. 3 definierten Stellung ohne Kontakt mit einem der elektrischen Schaltkontakte 44 bis 48 ist, die ausgehend von der Kontaktzunge 43 in einer axial liegenden Reihe hintereinander angeordnet sind. Die Schaltkontakte 44 bis 48 können als über eine elektrisch isolierende Klebeverbindung mit der Innenwand der Deichsel 3 verbundene Kupferzungen ausgebildet sein. Über deren Oberseiten sind sie von der Kontaktzunge 43 kontaktierbar,

und an deren Unterseiten ist pro Schaltkontakt **44** bis **48** eine Steuerleitung **12a** bis **e** angelötet. Eine weitere Steuerleitung **12f** ist an der Kontaktzunge **43** elektrisch leitend befestigt. Wie bereits in **Fig. 1** angedeutet ist, werden die Steuerleitungen **12a** bis **f** von der Deichsel **3** zum Gehäuse **9** geführt, in dem sich die weiter unter näher beschriebenen und an den Steuerleitungen **12a** bis **e** angeschlossenen Anlasswiderstände des Elektromotors **14** befinden. Vorteilhafterweise ist an den Enden der beiden Deichseln **3** des Schubkarren **1** je ein Schiebegriff **34** angebracht, wobei jedoch nur einer der beiden Schiebegriffe **34** mit den elektrischen Kontaktelementen **42** bis **48** ausgestattet ist.

Wird der Schubkarren **1** von einer Bedienperson über die Schiebegriffe **34** angehoben und vorwärts geschoben, bleiben die Schiebegriffe **34** so lange in der in **Fig. 3** dargestellten Ruheposition, wie der Schubkarren **1** auf einem ebenen Weg geschoben wird und auf keine Hindernisse stößt. Wird der beladene Schubkarren **1** bspw. einen ansteigenden Weg hinaufgeschoben, bewirkt die von der Bedienperson vermehrt aufzubringende Schubkraft, dass die Schiebegriffe **34** gegen die Kraft der Federn **40** eine axiale Verschiebung in Richtung Deichseln **3** erfahren, und dass die Kontaktzunge **43** des mit den Kontaktelementen **42** bis **48** versehenen Schiebegriffes **34** in Kontakt mit einem der Schaltkontakte **44** bis **48** kommt, und zwar bei geringer Schubkraft mit Schaltkontakt **44** und bei wachsender von der Bedienperson aufzubringender Schubkraft mit einem der weiteren Schaltkontakte **45** bis **48**, wobei Schaltkontakt **48** bei maximal aufzubringender Schubkraft kontaktiert wird. Hierbei entspricht die Strecke von der Kontaktzunge **43** in Ruheposition gemäß **Fig. 3** bis zum Schaltkontakt **48** dem durch den Abstand zwischen Abdeckscheibe **41** und Stirnfläche **49** des Stopfens **36** bestimmten maximalen Bewegungshub des Schaltgriffes **34**.

Das Schaltbild gemäß **Fig. 4** zeigt ein Symbol für die wiederaufladbare und im Gehäuse **9** (**Fig. 1**) untergebrachte Ni-Ca-Batterie **50**, deren negativer Pol an das eine Ende einer Erregerwicklung **51** des Gleichstrom-Elektromotors **14** angeschlossen ist, deren anderes Ende mit der ersten Kohlebürste **52** des Elektromotors **14** verbunden ist, dessen zweite Kohlebürste **53** an den ersten **54** von vier in Reihe geschalteten Anlasswiderständen **54** bis **57** angeschlossen ist. Zwischen den Anlasswiderständen **54** bis **57** und dem positiven Pol der Batterie **50** ist ein Umschalter **58** geschaltet, der der Einfachheit halber als Drehschalter skizziert ist, der aber die in **Fig. 3** dargestellte Kontaktanordnung **42** bis **48** darstellt. Demgemäß sind auch die einzelnen Kontakte des Umschalters **58** mit den Zahlen **42** bis **48** gekennzeichnet. Eine diesbezügliche Entsprechung finden auch die in **Fig. 3** eingezeichneten Steuerleitungen **12a** bis **f**, die, wie **Fig. 4** zeigt, die Schaltkontakte **44** bis **48** mit den Anlasswiderständen **54** bis **57** (**12a** bis **e**) und die Kontaktfeder **42** mit der Batterie **50** (**12f**) verbinden. Daraus ist ersichtlich, dass die in **Fig. 4** eingezeichnete Stellung des Umschalters **58** derjenigen der Kontaktzunge **43** gemäß **Fig. 3** gegenüber den Schaltkontakten **44** bis **48** entspricht.

Wie das Schaltbild gemäß **Fig. 4** zeigt, ist der Gleichstrom-Elektromotor **14**, **51**, **52**, **53** als Reihenschlussmotor geschaltet, dem zur Steuerung des zu erzeugenden Drehmomentes vier Anlasswiderstände vorgeschaltet sind. Bei der in **Fig. 3** und **4** gezeigten Stellung des Umschalters **58** (**42** bis **48**) ist der Elektromotor **14** von der Batterie **50** getrennt. Wird die Kontaktzunge **43** mit dem Schaltkontakt **44** kurzgeschlossen, sind zwischen Elektromotor **14** und Batterie **50** alle Anlasswiderstände **54** bis **57** vorgeschaltet, so dass ein minimaler Strom fließt und vom Motor **14** nur ein geringes Drehmoment erzeugt wird. Bei einer weiteren Betätigung des Umschalters **58** ergibt sich ein Kurzschluss zwischen

Kontaktzunge **43** und Schaltkontakt **45**, der über die Steuerleitung **12d** mit der Lötverbindung zwischen den Anlasswiderständen **56** und **57** elektrisch verbunden ist. Folglich bleiben zwischen Motor **14** und Batterie **50** nur noch die Anlasswiderstände **54** bis **56** geschaltet. Der Strom für den Motor **14** und damit das von ihm erzeugte Drehmoment vergrößern sich. Eine weitere Betätigung des Schalters **58** führt zu einem Kurzschluss zwischen Kontaktzunge **43** und Schaltkontakt **46**, der über Steuerleitung **12c** an die Verbindung zwischen Anlasswiderstand **55** und **56** angeschlossen ist. Als Anlasswiderstände sind nun nur noch die Widerstände **54** und **55** wirksam. Kontaktiert die Kontaktzunge **43** den Schaltkontakt **47**, der über die Steuerleitung **12b** an die Verbindung zwischen den Widerständen **54** und **55** angeschlossen ist, kann nur noch der Anlasswiderstand **54** den von der Batterie **50** zum Elektromotor **14** fließenden Strom begrenzen. Eine direkte Verbindung zwischen Batterie **50** und Elektromotor **14** ergibt sich, wenn die Kontaktzunge **43** den Schaltkontakt **48** berührt, der über die Steuerleitung **12a** an die elektrische Verbindung zwischen Anlasswiderstand **54** und zweiter Kohlebürste **53** angeschlossen ist. Im letzteren Fall fließt der maximale Strom und wird vom Elektromotor **14** demgemäß das maximale Drehmoment erzeugt. Vorteilhaft ist hierbei, dass sich der Widerstandwert der wirksamen Anlasswiderstände nicht merkbar ändert, wenn die Kontaktzunge **43** von einem der Schaltkontakte **45** bis **48** so weit zurückgezogen wird, dass sie gleichzeitig den betreffenden Schaltkontakt und einen weiter links (**Fig. 3**) oder weiter unten (**Fig. 4**) liegenden Schaltkontakt berührt, was bei der in **Fig. 3** dargestellten einfachen Anordnung der Kontaktelemente **43** bis **48** möglich ist. Elektrisch ergibt sich hierbei eine Parallelschaltung zwischen der dem betreffenden Schaltkontakt (z. B. **47**) zugeordneten Steuerleitung (z. B. **12b**) und dem vom daneben liegenden Schaltkontakt (z. B. **46**) zugeschalteten Anlasswiderstand (z. B. **55**), wobei sich der ohmsche Widerstand dieser Parallelschaltung (z. B. von Steuerleitung **12b** und Widerstand **55**) kaum vom ohmschen Widerstand der betreffenden Steuerleitung (z. B. **12b**) unterscheidet. Erst wenn die Kontaktzunge **43** ausschließlich den neuen Schaltkontakt (z. B. **46**) berührt, ergibt sich eine sprunghafte Veränderung des Widerstandswertes des wirksamen Anlasswiderstandes (z. B. eine Vergrößerung um den Wert des Widerstandes **55**).

Fig. 5 zeigt eine Möglichkeit, den Elektromotor **14** mit der in Reihe geschalteten Erregerwicklung **51** durch Betätigung weniger Schalter **59** bis **63** zu einem fremderregten Generator **14'** umzufunktionieren, der ein Bremsmoment auf den damit ausgerüsteten Schubkarren ausübt. Der aus den Widerständen **54** bis **57**, den Steuerleitungen **12a** bis **e** und dem Umschalter **58** bestehende Anlasser **64** ist in **Fig. 5** als Kästchen eingezeichnet. Ansonsten ist der Schaltplan gemäß **Fig. 5** gegenüber dem Schaltplan gemäß **Fig. 4** ergänzt durch einen Wärmeableitwiderstand **65**, durch einen Schließer **59** zwischen der ersten Kohlebürste **52** des Elektromotors **14** und dem unteren Anschluss des Widerstandes **65** und durch einen Schließer **61** zwischen der zweiten Kohlebürste **53** und dem oberen Anschluss des Widerstandes **65**. Weiterhin ist ein Öffner **60** geschaltet zwischen der ersten Kohlebürste **52** und der Erregerwicklung **51** und ein weiterer Öffner **63** zwischen dem Anlasser **64** und der Batterie **50**. Letztlich ist die Erregerwicklung **51**, die über einen Anschluss an den negativen Pol der Batterie **50** geschaltet ist, mit dem anderen Anschluss über einen Vorschaltwiderstand **66** und einen Schließer **62** an den positiven Pol der Batterie **50** angeschlossen. Realisierbar ist die hierfür erforderliche Schalterkombination mittels eines handelsüblichen Schützes mit zwei Aus- und drei Einschaltern, der von der Batterie **50** mit Energie versorgt wird.

Bei der in **Fig. 5** eingezeichneten Stellung der Schalter **59** bis **63** ist der Elektromotor **14**, wie auch in **Fig. 4** dargestellt, in Reihe mit der Erregerwicklung **51**, der Batterie **50** und dem Anlasser **64** geschaltet. Eine Umschaltung der Elektromotors **14** auf Generatorbetrieb erfolgt, indem durch Öffnen des Schalters **60** der Motor **14** von der Erregerwicklung **51** und durch Öffnen des Schalters **63** der Motor **14** von der Batterie **50** getrennt wird. Durch Schließen des Schalters **62** wird die Erregerwicklung **51** über den Widerstand **66** an die Batterie **50** angeschlossen und mit Strom versorgt. Und durch Schließen der Schalter **59** und **61** wird die bei Einwirkung eines äußeren Drehmomentes nun als Generator **14'** arbeitende Elektromaschine mit dem Wärmeableitwiderstand **65** verbunden.

Fig. 6 zeigt eine vorteilhafte Ausgestaltung des in **Fig. 2** dargestellten Radnabenantriebes **7**, wobei lediglich die technischen Elemente dargestellt sind, in denen sich der Radnabenantrieb **7'** gemäß **Fig. 6** von dem bereits beschriebenen Radnabenantrieb **7** gemäß **Fig. 2** unterscheidet. Ansonsten wird Bezug genommen auf die in **Fig. 2** dargestellten Elemente. Hierbei liegt die Drehachse eines Elektromotors **14''** koaxial zur Drehachse des in **Fig. 6** (nicht dargestellten) Rades **6**, und nicht radial hierzu, wie die Drehachse des in **Fig. 2** dargestellten Elektromotors **14**. Die eine Seite des Elektromotors **14''** ist mit der Befestigungsachse **23'** verbunden, die in **Fig. 6** nur skizzenhaft dargestellt ist und ansonsten, wie in **Fig. 2** gezeigt, ausgebildet ist. Dessen andere Seite ist über eine Fliehkraftkupplung **68** mit einem ersten Ritzel **69** verbunden, das mit einem mittels zweier Kugellager **71**, **72** im schraffiert gezeichneten Gehäuseteil **73** des Elektromotors **14''** drehbar gelagerten zweiten Ritzel **70** in Eingriff steht. Das zweite Ritzel **70** sitzt zusammen mit einem dritten Ritzel **74** fest auf einer gemeinsamen Welle **82**. Dieses dritte Ritzel **74** greift ein in einen mit der linken Radkappe **19** verbundenen Zahnkranz **75**. Hierbei bewirken die geringen Radien der Ritzel **69** und **74** und die demgegenüber größeren Radien des zweiten Ritzels **70** und des Zahnkranzes **75** ein Übersetzungsverhältnis, das auch bei langsamerem Vorschieben der erfindungsgemäßen Schubkarre eine für eine optimale Drehmomentenentwicklung des Elektromotors **14''** geeignete Drehzahl erlaubt.

Auf der der Befestigungsachse **23'** gegenüberliegenden Seite weist der Radnabenantrieb **7'** eine Befestigungswelle **76** auf, von der das eine Ende **78** einen quadratischen Querschnitt aufweist, auf dem eine Drehmomentenabstützung **77** mit einer ebensolchen Ausnehmung **79** sitzt, die fest mit einem Ast der Radgabel **5** verbunden ist. Zudem ist die Befestigungswelle **76** mittels der Mutter **30** mit dem einen Ast der Radgabel **5** verschraubt. Weiterhin weist die Befestigungswelle **76** weiter innen eine tellerförmige Ausformung **80** auf, womit die Welle **76** fest in den Gehäuseteil **73** eingepasst ist. Letztlich ist die Welle **76** auf ihrer dem Elektromotor **14''** zugewandten Seite mit einem Achsstummel **81** versehen, der als Stützlager für das erste Ritzel **69** dient.

Über die Befestigungsachse **23'** und die Befestigungswelle **76** ist der Elektromotor **14''** des Radnabenantriebes **7'** drehfest mit der Radgabel **5** verbunden. Wird er eingeschaltet, greift ab einer bestimmten Drehzahl die Fliehkraftkupplung **68**, und über die Ritzel **69**, **70** und **74** und über den mit dem Ritzel **74** in Eingriff stehenden und fest mit der Radkappe **19** und damit mit dem Rad **6** verbundenen Zahnkranz **75** wird auf das Rad **6** der Schubkarre ein Drehmoment übertragen. Bei ausgeschaltetem Elektromotor **14''** ist die Fliehkraftkupplung **68** entkuppelt und offen, so dass die Schubkarre auf herkömmliche Art ohne Schubkraftunterstützung genutzt werden kann. Hierbei drehen sich zwar die Ritzel **69**, **70** und **74** mit, der Elektromotor **14''** wird dabei aber nicht in Drehung versetzt, sodass sich hierbei auch kein

Verschleiß des Elektromotors **14''** ergibt.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und den Zeichnungen dargestellten Merkmalen können sowohl einzeln als auch in beliebiger Form miteinander erfindungswesentlich sein.

Bezugszahlenliste

- | | |
|------------|-----------------------------|
| 1 | Schubkarren |
| 2 | Fahrgestell |
| 3 | Deichseln |
| 4 | Standstützen |
| 5 | Radgabel |
| 6 | Rad |
| 7, 7' | Radnabenantrieb |
| 8 | Wanne |
| 9, 9' | Gehäuse |
| 10 | Handgriff |
| 11 | Drucktaster |
| 12, 12' | Steuerleitungen |
| 12a-f | Steuerleitungen |
| 13 | Stromkabel |
| 14, 14'' | Elektromotor |
| 14' | Generator |
| 15 | Antriebswelle |
| 16 | Ritzel |
| 17 | Zahnkranz |
| 18 | Felge |
| 19, 20 | Radkappen |
| 21 | Reifen |
| 22 | Raum zwischen den Radkappen |
| 23, 23' | Befestigungsachse |
| 24 | Außengewinde |
| 25, 26 | Kugellager |
| 27, 27' | Distanzscheibe |
| 28, 28' | Distanzhülse |
| 29, 29' | Beilagscheibe |
| 30, 30' | Mutter |
| 31 | Innenbohrung |
| 32 | Öffnung in der Radgabel |
| 33 | Kästchen |
| 34 | Schiebegriff |
| 35 | Griffhülse |
| 36 | Stopfen |
| 37 | Innenbohrung |
| 38 | Halteachse |
| 39 | Anschlagelement |
| 40 | Feder |
| 41 | Abdeckscheibe |
| 42 | Kontaktfeder |
| 43 | Kontaktzunge |
| 44-48 | Schaltkontakte |
| 49 | Stirnfläche des Stopfens |
| 50 | Batterie |
| 51 | Erregerwicklung |
| 52 | erste Kohlebürste |
| 53 | zweite Kohlebürste |
| 54-57 | Anlasswiderstände |
| 58 | Umschalter |
| 59, 61, 62 | Schließer |
| 60, 63 | Öffner |
| 64 | Anlasser |
| 65 | Wärmeableitwiderstand |
| 66 | Vorschaltwiderstand |
| 67 | Ladezustandsanzeige |
| 68 | Fliehkraftkupplung |
| 69 1. | Ritzen |
| 70 2. | Ritzel |

71, 72 Kugellager
 73 Gehäuseteil des Elektromotors 14"
 74 3. Ritzel
 75 Zahnkranz
 76 Befestigungswelle
 77 Dehmomenteabstützung
 78 Wellenende
 79 quadratische Ausnehmung von 77
 80 tellerförmige Ausformung
 81 Achsstummel
 82 Welle

Patentansprüche

1. Schubkarren (1)
 - mit einem elektrischen Antrieb zur Schubkraftunterstützung,
 - mit einer am Schubkarren (1) befestigten Batterie (50) zur Versorgung des elektrischen Antriebes mit Energie und
 - mit einem auf einer Deichsel (3) des Schubkarren (1) angeordneten und mit dem elektrischen Antrieb über Steuerleitungen (12) elektrisch verbundenen Steuerelement, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass der elektrische Antrieb als in einem Rad (6) des Schubkarren (1) angeordneter Radnabenantrieb (7) ausgebildet ist und
 - dass das Steuerelement derart ausgebildet ist, dass damit das vom Radnabenantrieb (7) zur Schubkraftunterstützung erzeugte Drehmoment einstellbar ist.
2. Schubkarren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement als Drehgriff ausgebildet ist, wobei das vom Radnabenantrieb (7) zur Schubkraftunterstützung zu erzeugende Drehmoment durch Drehung des Drehgriffs einstellbar ist.
3. Schubkarren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement als ein mit einem Finger einer Hand, insb. mit einem Daumen, bedienbares Schiebepotentiometer ausgebildet ist, das nahe einem am Ende der Deichsel (3) angeordneten Handgriff (10) angeordnet ist.
4. Schubkarren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement als ein mit einem Finger einer Hand, insb. mit einem Daumen, bedienbares Drehpotentiometer ausgebildet ist, das nahe einem am Ende der Deichsel (3) angeordneten Handgriff (10) angeordnet ist.
5. Schubkarren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement als Schiebegriff (34) ausgebildet ist, der eine auf dem Ende der Deichsel (3) gegen die Kraft einer Feder (40) axial verschiebbar gelagerte Griffhülse (35) mit einem daran befestigten Kontaktelement (42, 43) aufweist, das in Abhängigkeit der Schiebestellung der Griffhülse (35) die mit dem Kontaktelement (42, 43) elektrisch verbundene Batterie (50) durch Kontaktieren von einzelnen Schaltkontakten (44–48) derart mit zwischen den Schaltkontakten (44–48) und dem Radnabenantrieb (7) geschalteten Anlasswiderständen (54–57) verbindet, dass damit der wirksame Widerstandswert der Anlasswiderstände (54–57) und damit das vom Radnabenantrieb (7) erzeugte Drehmoment in Abhängigkeit von der Schiebestellung der Griffhülse (35) und damit von der von einer Bedienperson aufgebrachten Schubkraft einstellbar ist.
6. Schubkarren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass der Radnabenantrieb (7) als Gleichstrom-Reihenschluss-Motor (14) mit einer in Reihe geschalteten Erregerwicklung (51) ausgebildet ist, und dass Schalter (59–63) vorgesehen sind, mit denen der Gleichstrom-Reihenschluss-Motor (14) in einen ein Bremsmoment erzeugenden Generator (14') umschaltbar ist, wobei die Erregerwicklung (51) derart schaltbar ist, dass sie von der Batterie (50) fremderregbar ist.

7. Schubkarren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der über die Anlasswiderstände (54–57) an die Batterie (50) angeschlossene Gleichstrom-Reihenschluss-Motor (14) zum Zweck des Umschaltens auf Generatorbetrieb von einem zwischen den Anlasswiderständen (54–47) und der Batterie (50) geschalteten Öffner (63) von der Batterie (50) und von einem zwischen der Erregerwicklung (51) und dem Rotor des Gleichstrom-Reihenschluss-Motors (14) geschalteten Öffner (60) von der Erregerwicklung (51) trennbar ist, und dass der Rotor des Gleichstrom-Reihenschluss-Motors (14) über beidseitig des Rotors geschaltete Schließer (59, 61) auf einen Wärmeableitwiderstand (65) schaltbar ist, wonach der Gleichstrom-Reihenschluss-Motor (14) bei Einwirken eines äußeren Drehmomentes als Generator (14') arbeitet, wenn die Erregerwicklung (51) über einen Schließer (62) an die Batterie (50) angeschlossen ist.

8. Schubkarren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Radnabenantrieb (7) als Reluktanzmotor ausgebildet ist, der von einem von der Batterie (50) gespeisten Wechselrichter mit Wechselstrom ansteuerbar ist, dessen Frequenz zum Einstellen des vom Reluktanzmotor zu erzeugenden Drehmomentes veränderbar ist.

9. Schubkarren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Radnabenantrieb (7) mit dem Rad (6) über eine Freilaufkupplung verbunden ist.

10. Schubkarren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Radnabenantrieb (7) mit dem Rad (6) über eine Fliehkraftkupplung (68) verbunden ist.

11. Schubkarren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Radnabenantrieb (7) mit dem Rad (6) über ein Zahnradgetriebe verbunden ist.

12. Schubkarren nach Anspruch 1 bis 5 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Radnabenantrieb (7) mit dem Rad (6) über eine Ausrückkupplung verbunden ist, die eine Antriebswelle mit einer gewindespindelartigen Verzahnung aufweist, auf der ein erstes Zahnrad mit einer hierzu analogen Innenverzahnung drehbar derart angeordnet ist, dass bei einer Rotation der Antriebswelle das sich zunächst nicht mitdrehende erste Zahnrad gegen die Kraft einer Feder in axialer Richtung verlagerbar ist, bis es mit einem zweiten mit dem Rad (6) kraftschlüssig verbundenen Zahnrad in Eingriff kommt, und dass bei Stillstand der Antriebswelle das erste Zahnrad von der Kraft der Feder aus der kraftschlüssigen Verbindung mit dem zweiten Zahnrad ausrückbar ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

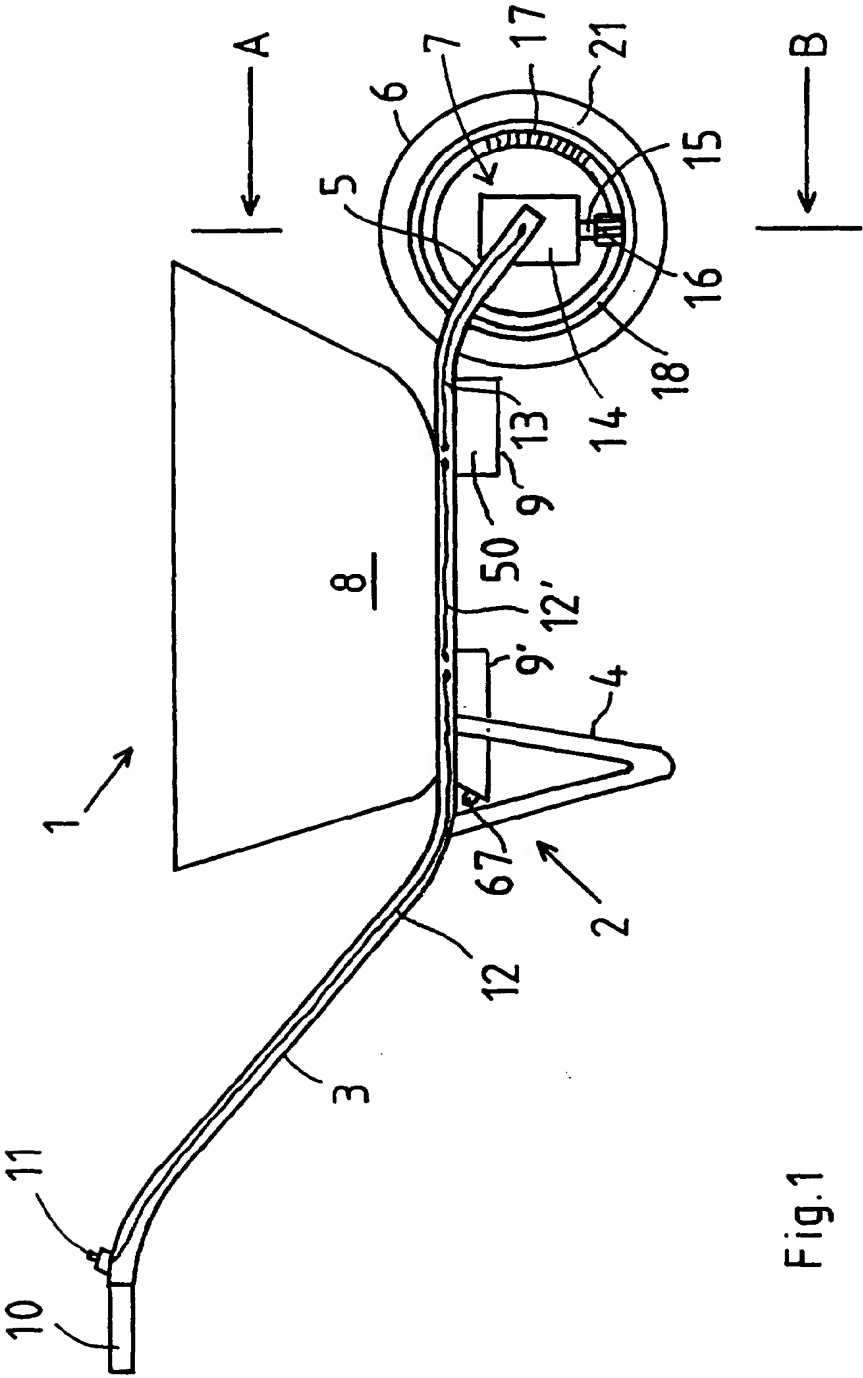
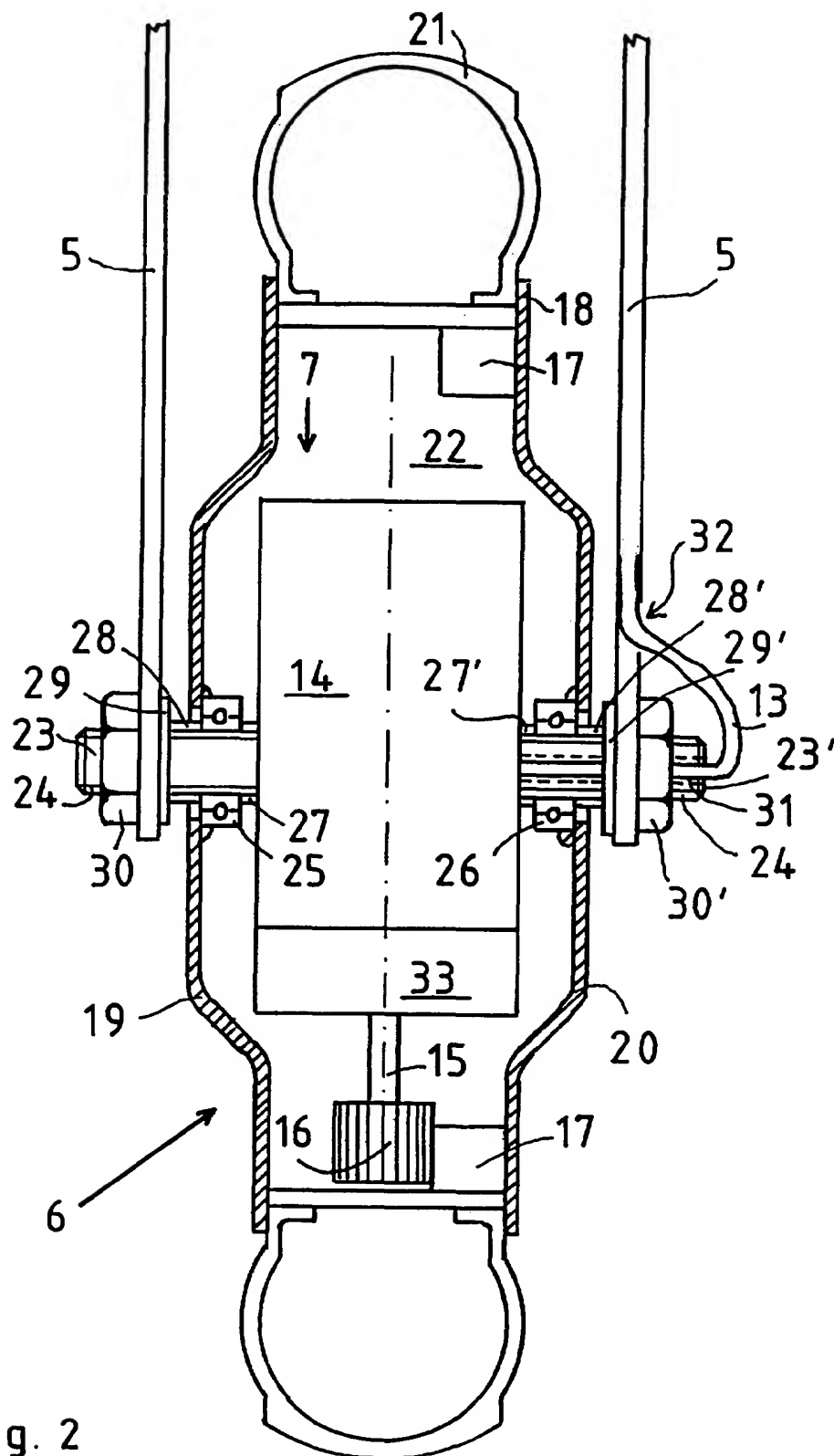


Fig.1



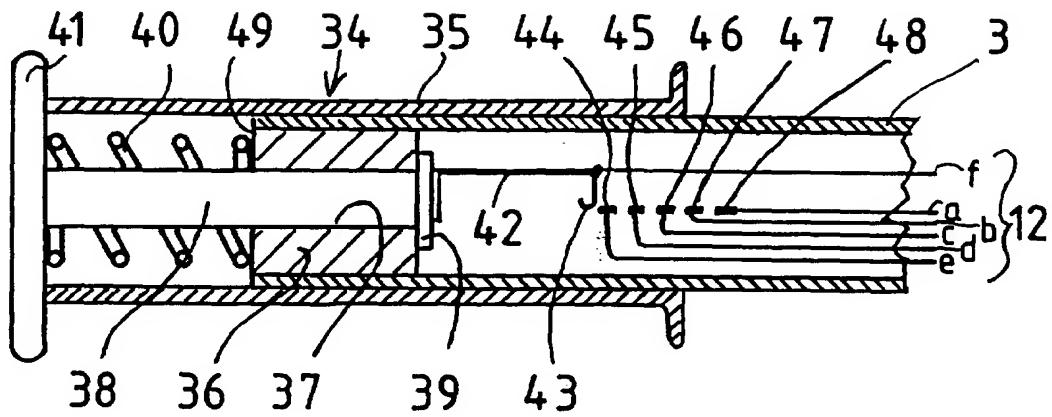


Fig. 3

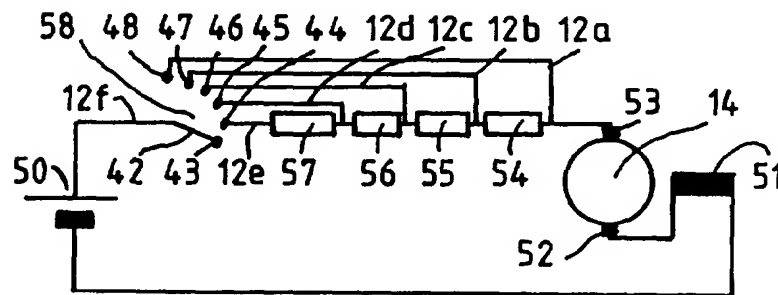


Fig. 4

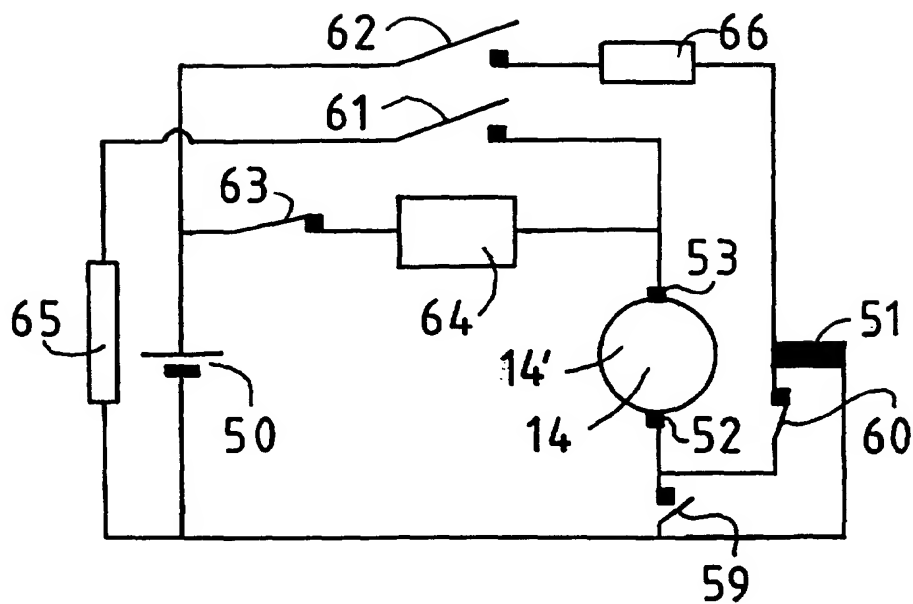


Fig. 5

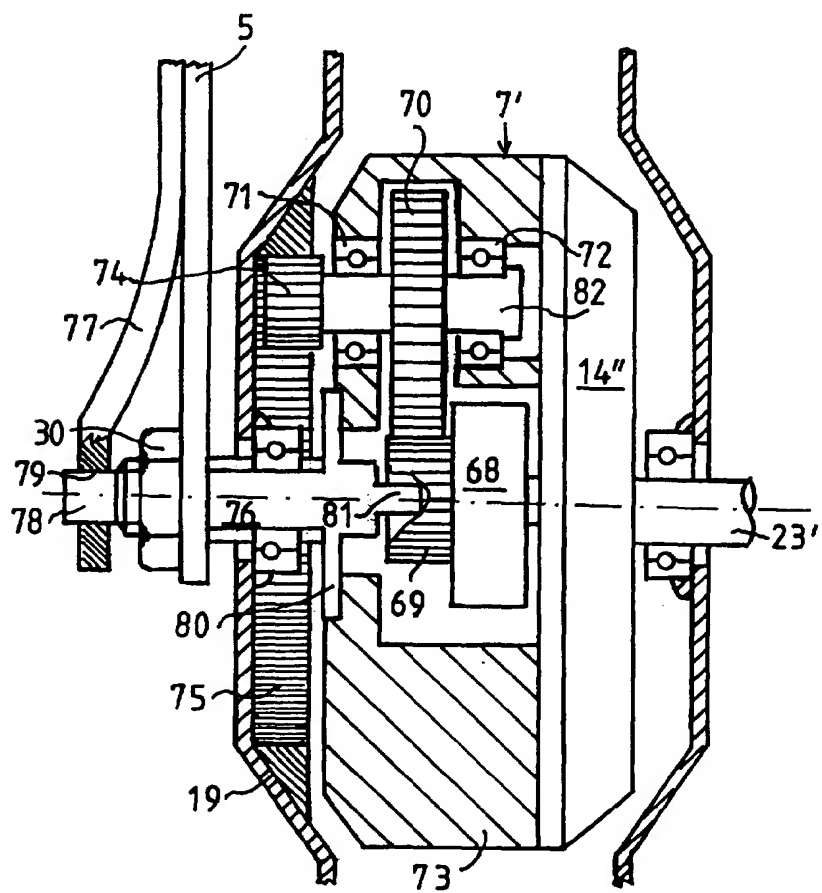


Fig. 6